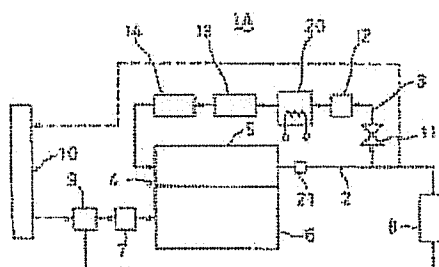


**HEAT ACCUMULATING DEVICE FOR ENGINE****Publication number:** JP6185359 (A)**Publication date:** 1994-07-05**Inventor(s):** OKITA REIJI; KURIO NORIYUKI; FUJIWARA YURIKO**Applicant(s):** MAZDA MOTOR**Classification:****- international:** F01P3/20; F01P7/16; F01P3/20; F01P7/14; (IPC1-7): F01P3/20; F01P7/16**- European:****Application number:** JP19930138070 19930610**Priority number(s):** JP19930138070 19930610; JP19920153491 19920612; JP19920280385 19921020**Also published as:**

JP3427418 (B2)

**Abstract of JP 6185359 (A)**

**PURPOSE:**To eliminate the deterioration of emission and the reduction in fuel consumption at the time when an engine is cold. **CONSTITUTION:**At least when an engine is warm, the engine cooling water is introduced into a cylinder block 6 through a first cooling water passage 2. At the time at least when the engine is cold, the engine cooling water is introduced into a cylinder head 5 through a second cooling water passage 3 in which a heat accumulator 13 is interposed. When the engine is cold, the heat released from the heat accumulator 13 is transmitted to the cylinder head 5 for carrying out concentrated warming-up, and also in the course the heat is introduced into the cylinder head 5, the warming-up of the intake system and supply system of fuel can be enabled.



Data supplied from the esp@cenet database — Worldwide

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-185359

(43)公開日 平成6年(1994)7月5日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 0 1 P	3/20	E	8206-3G	
	7/16	5 0 4 C	9246-3G	

審査請求 未請求 請求項の数6(全 14 頁)

(21)出願番号 特願平5-138070

(22)出願日 平成5年(1993)6月10日

(31)優先権主張番号 特願平4-153491

(32)優先日 平4(1992)6月12日

(33)優先権主張国 日本 (J P)

(31)優先権主張番号 特願平4-280385

(32)優先日 平4(1992)10月20日

(33)優先権主張国 日本 (J P)

(71)出願人 000003137

マツダ株式会社

広島県安芸郡府中町新地3番1号

(72)発明者 沖田 齡次

広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ  
株式会社内

(72)発明者 栗尾 憲之

広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ  
株式会社内

(72)発明者 藤原 由利子

広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ  
株式会社内

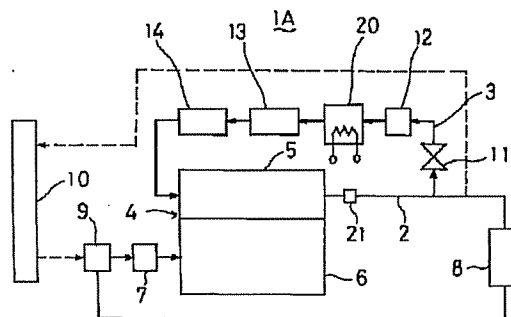
(74)代理人 弁理士 前田 弘 (外2名)

(54)【発明の名称】 エンジンの蓄熱装置

(57)【要約】

【目的】 エンジン冷間時のエミッションの悪化及び燃費の低下を解消する。

【構成】 エンジン冷却水を、少なくともエンジン温間時に、第1冷却水通路2を通じてシリンダブロック6に導入する。蓄熱器13が介設された第2冷却水通路3を通じてエンジン冷却水を、少なくともエンジン冷間時に、シリンダヘッド5に導入する。エンジン冷間時には、蓄熱器13から放出される熱をシリンダヘッド5に伝達して集中暖機を行い、また、シリンダヘッド5に導入される途中において、燃料の吸気系統、供給系統の暖機も可能とする。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 シリンダヘッドとシリンダブロックとを有するエンジンの冷却水通路に蓄熱器が介設されたエンジンの蓄熱装置において、

上記冷却水通路は、ウォータポンプにより供給される冷却水を、少なくともエンジン温間時に、シリンダブロックに導入する第1冷却水通路と、ウォータポンプにより供給される冷却水を、少なくともエンジン冷間時に、上記シリンダブロックとは独立させてシリンダヘッドに導入する第2冷却水通路とを備え、上記蓄熱器は、第2冷却水通路に介設されていることを特徴とするエンジンの蓄熱装置。

【請求項2】 第1冷却水通路は上流端がシリンダヘッドに接続され、第2冷却水通路は上流端が上記第1冷却水通路に接続され、上記第2冷却水通路に、上記第2冷却水通路をエンジン冷間時に開放しかつ温間時に閉塞する流路開閉弁が設けられているところの請求項1記載のエンジンの蓄熱装置。

【請求項3】 第1冷却水通路は上流端がシリンダブロックに接続され、第2冷却水通路は上流端がシリンダヘッドに接続され、上記第1冷却水通路に、上記第1冷却水通路をエンジン冷間時に開放しかつエンジン温間時に閉塞する第1流路開閉弁が設けられ、上記第2冷却水通路に、上記第2冷却水通路をエンジン冷間時に開放しかつエンジン温間時に閉塞する第2流路開閉弁が設けられ、上記第1冷却水通路と第2冷却水通路とが連通路にて連通され、該連通路に、上記連通路をエンジン冷間時に閉塞しかつエンジン温間時に開放する連通路開閉弁が設けられているところの請求項1記載のエンジンの蓄熱装置。

【請求項4】 第1冷却水通路は上流端がシリンダヘッドに接続され、第2冷却水通路は上流端が上記第1冷却水通路に流路切換弁を介して接続され、シリンダヘッド及びシリンダブロックに対しそれらに関連した温度を検出する第1及び第2温度センサが設けられ、上記流路切換弁が、エンジン冷間時であって第1及び第2温度センサによって検出された温度が共に所定温度以下であるときに、第2冷却水通路を連通し第1冷却水通路の連通を遮断するところの請求項1記載のエンジンの蓄熱装置。

【請求項5】 流路切換弁はシリンダブロックに連通路を介して接続され、流路切換弁が、エンジン冷間時であって第1及び第2温度センサによって検出された温度のうち少なくとも一方が所定温度を越えるときに、第2冷却水通路を連通すると共にシリンダブロックを上記連通路を介して第2冷却水通路に連通させるところの請求項4記載のエンジンの蓄熱装置。

【請求項6】 シリンダヘッドとシリンダブロックとを有するエンジンの冷却水通路に蓄熱器が介設されたエンジンの蓄熱装置において、

上記冷却水通路は、ウォータポンプにより供給される冷

2

却水をシリンダブロックに導入する第1冷却水通路と、ウォータポンプにより供給される冷却水を蓄熱器を介してシリンダヘッドに導入する第2冷却水通路と、第2冷却水通路に設けられエンジン冷間時であつ蓄熱完了時には第2冷却水通路からシリンダヘッドに冷却水を導入すると共に、エンジン冷間時であつ蓄熱未完了時には第2冷却水通路からのシリンダヘッドへの冷却水の導入を制限する流路開閉弁とを備えることを特徴とするエンジンの蓄熱装置。

10 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、シリンダヘッドとシリンダブロックとを有するエンジンの冷却水通路に蓄熱器が介設されたエンジンの蓄熱装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 一般に、エンジン始動時には、エンジンが暖まっていないので、燃料の霧化の悪化、燃焼室の壁面での消炎等が生じ、そのため、エンジン暖機時に比べエミッション性能及び燃費性能が著しく悪化している。

【0003】 ところで、冷間状態でのエンジン始動時におけるエミッション性能及び燃費性能の悪化の原因となる燃料の霧化不良及び燃焼室内での消炎等はエンジン温間時には解消されるものであるから、燃焼室が形成されるシリンダヘッド並びに該シリンダヘッドに近接する吸気及び燃料の供給系統の温度がエンジン始動に際して先ず暖機されていれば、上記原因は排除されるはずのものである。

【0004】 そこで、このような状態を改善するため、例えば図24に示すように、ウォータポンプによってエンジンaのシリンダヘッドbから送り出される冷却水をエンジンaのシリンダブロックcに導入する冷却水通路dにヒータe及び蓄熱器fを設け、ヒータeによる加熱に併せて蓄熱器fからの放熱によってエンジン冷間時の冷却水の温度を上昇させ、これによりエンジンaの早期暖機を促進する技術が知られている。尚、図24において、gはサーモスタット、hはラジエータである。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、そのような技術では、冷却水通路に設けられた蓄熱器からの放熱によって昇温したエンジン冷却水が、先ず、エンジンのシリンダブロックに導入され、次いでシリンダヘッドへ到達するようになっているので、蓄熱器から放出される、限られた熱量は熱容量の大きなシリンダブロックに吸収されることとなり、それによってエンジン冷却水の温度が低下してシリンダヘッドの暖機が十分に行われな

【0006】 また、例えば実公昭51-41318号公報に記載されるように、エンジンの冷却水通路にエンジン予熱機を設け、該予熱機における灯油等の燃焼によって得られる熱によりエンジン冷却水の温度を上昇させる

3

技術が知られており、このようなエンジン予熱機を用いることも考えられるが、このようなエンジン予熱機は蓄熱機能を備えていないため、別途供給される燃料の燃焼によらない限り、エンジン冷却水を加熱することはできない。

【0007】本発明は、エンジンの冷却水通路に設けた蓄熱器から放出される熱量を、エンジン冷間時のエミッション性能及び燃費性能の悪化の原因を生起する部分の暖機に集中的に活用し、これによりエンジン冷間時の燃料の燃焼効率を改善し、さらにエミッション性能を向上させるエンジンの蓄熱装置とすることを目的とするものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明は、シリンダヘッドとシリンダブロックとを有するエンジンの冷却水通路に蓄熱器が介設されたエンジンの蓄熱装置を前提とするもので、上記冷却水通路は、ウォータポンプにより供給される冷却水を、少なくともエンジン温間時に、シリンダブロックに導入する第1冷却水通路と、ウォータポンプにより供給される冷却水を、少なくともエンジン冷間時に、上記シリンダブロックとは独立させてシリンダヘッドに導入する第2冷却水通路とを備え、上記蓄熱器は、第2冷却水通路に介設されている構成とする。

【0009】そして、請求項2の発明は、請求項1の発明において、第1冷却水通路は上流端がシリンダヘッドに接続され、第2冷却水通路は上流端が上記第1冷却水通路に接続され、上記第2冷却水通路に、上記第2冷却水通路をエンジン冷間時に開放しかつ温間時に閉塞する流路開閉弁が設けられている。また、請求項3の発明は、請求項1の発明において、第1冷却水通路は上流端がシリンダブロックに接続され、第2冷却水通路は上流端がシリンダヘッドに接続され、上記第1冷却水通路に、上記第1冷却水通路をエンジン冷間時に開放しかつエンジン温間時に閉塞する第1流路開閉弁が設けられ、上記第2冷却水通路に、上記第2冷却水通路をエンジン冷間時に開放しかつエンジン温間時に閉塞する第2流路開閉弁が設けられ、上記第1冷却水通路と第2冷却水通路とが連通路にて連通され、該連通路に、上記連通路をエンジン冷間時に閉塞しかつエンジン温間時に開放する連通路開閉弁が設けられている。

【0010】さらに、請求項4の発明は、請求項1の発明において、第1冷却水通路は上流端がシリンダヘッドに接続され、第2冷却水通路は上流端が上記第1冷却水通路に流路切換弁を介して接続され、シリンダヘッド及びシリンダブロックに対しそれらに関連した温度を検出する第1及び第2温度センサが設けられ、上記流路切換弁が、エンジン冷間時であって第1及び第2温度センサによって検出された温度が共に所定温度以下であるときに、第2冷却水通路を連通し第1冷却水通路の連通を遮断するものである。そして、請求項5の発明においては、流路切換弁はシリンダブロックに連通路を介して接続され、流路切換弁が、エンジン冷間時であって第1及び第2温度センサによって検出された温度のうち少なくとも一方が所定温度を越えるときに、第2冷却水通路を連通すると共にシリンダブロックを上記連通路を介して第2冷却水通路に連通させる。

4

【0011】請求項6の発明は、シリンダヘッドとシリンダブロックとを有するエンジンの冷却水通路に蓄熱器が介設されたエンジンの蓄熱装置において、上記冷却水通路は、ウォータポンプにより供給される冷却水をシリンダブロックに導入する第1冷却水通路と、ウォータポンプにより供給される冷却水を蓄熱器を介してシリンダヘッドに導入する第2冷却水通路と、第2冷却水通路に設けられエンジン冷間時であって蓄熱完了時には第2冷却水通路からシリンダヘッドに冷却水を導入すると共に、エンジン冷間時であって蓄熱未完了時には第2冷却水通路からのシリンダヘッドへの冷却水の導入を制限する流路開閉弁とを備える構成とする。

【0012】

【作用】請求項1の発明によれば、エンジンから送り出される冷却水は、少なくともエンジン温間時に、第1冷却水通路を通じてエンジンのシリンダブロックに導入される。また、蓄熱器が介設される第2冷却水通路によって、エンジンから送り出される冷却水が、少なくともエンジンの冷間時に、エンジンのシリンダヘッドに導入される。このとき、蓄熱器から放出される熱は、冷却水を介してシリンダヘッドへ集中的に伝達され、熱損失をほとんど生ずることなく、シリンダヘッドは迅速に暖機される。

【0013】また、請求項2の発明によれば、エンジン冷間時には、流路開閉弁によって第2冷却水通路が開放され、シリンダヘッドから送り出される冷却水は第2冷却水通路を流れ、蓄熱器から熱を付与されて、再びシリンダヘッドに導入される。これによって、上記蓄熱器から放出される熱は、集中的にシリンダヘッドに伝達される。

【0014】請求項3の発明によれば、エンジン冷間時には、連通路開閉弁によって連通路が閉塞され、第1流路開閉弁及び第2流路開閉弁によって第1及び第2冷却水通路がそれぞれ開放され、第1冷却水通路と第2冷却水通路とは実質的に互に独立した二系統の冷却水通路を形成することとなる。エンジンのシリンダヘッドから送り出された冷却水は、第2冷却水通路を流れる途中、蓄熱器から熱を付与され、エンジンのシリンダヘッドに再び導入される。これにより、蓄熱器から放出される熱は冷却水を介して集中的にシリンダヘッドへ伝達され、シリンダヘッドは迅速に暖機される。

【0015】請求項4の発明によれば、エンジン冷間時であって、シリンダヘッド及びシリンダブロックの温度

5

に関連した温度である、第1及び第2温度センサによって検出された温度が共に所定温度以下であると、流路切換弁が、第2冷却水通路を連通する一方、第1冷却水通路の連通を遮断する。これにより、蓄熱器から放出される熱は冷却水を介して集中的にシリンダヘッドへ伝達され、シリンダヘッドは迅速に暖機されると共に、シリンダブロック内の冷却水が停止し、シリンダブロックが早期に暖機される。

【0016】請求項5の発明によれば、エンジン冷間時であって第1及び第2温度センサによって検出された温度の少なくとも一方が所定温度を越えるとき、流路切換弁によって第2冷却水通路を連通すると共に連通路を介してシリンダブロックが第2冷却水通路に連通される。これにより、蓄熱器から放出される熱は、冷却水を介して集中的にシリンダヘッド及びシリンダブロックへ伝達され、シリンダヘッド及びシリンダブロックは迅速に暖機される。

【0017】請求項6の発明によれば、エンジン冷間時でかつ蓄熱完了時には、流路切換弁によって第2冷却水通路からシリンダヘッドに冷却水を導入するようになり、蓄熱器から放出される熱は冷却水を介して集中的にシリンダヘッドへ伝達される。また、エンジン冷間時でかつ蓄熱未完了時には、流路切換弁によって第2冷却水通路からのシリンダヘッドへの冷却水の導入が制限され、蓄熱器が冷却水から吸熱することがなく、暖機が促進される。

【0018】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面に基づき説明する。

【0019】一実施例1ー

図1に概略構成を示すエンジンの蓄熱装置1Aにおいて、2は第1冷却水通路、3は第2冷却水通路で、第2冷却水通路3の上流端が第1冷却水通路2に接続されている。

【0020】第1冷却水通路2は、その上流端がエンジン4のシリンダヘッド5に、下流端がシリンダブロック6にそれぞれ接続されている。そして、エンジン冷却水は、第1ウォータポンプ7によって、シリンダブロック6→シリンダヘッド5→第1冷却水通路2→シリンダブロック6と順に循環して供給され、その間に必要に応じて室内用ヒータ8によって予熱されるように構成されている。また、エンジン冷却水が所定の温度以上に上昇すると、サーモスタットの温度感知により作動する流路切換弁9の作動によって流路が切換えられ、エンジン冷却水はラジエータ10を流通することによって積極的に冷却される。

【0021】一方、第2冷却水通路3には、上流側から下流側へ向かって、流路開閉弁11、第2ウォータポンプ12及び蓄熱器13が順に設けられ、蓄熱器13から放出される熱がエンジン冷却水を介してシリンダヘッド

6

5に伝達される際の熱損失が少くなるようにしている。尚、蓄熱器13としては、例えば水酸化バリウムを蓄熱媒体とするものが好ましく、また、第2ウォータポンプ12は、エンジン始動前にも作動させることが可能なるように、通常のエンジン出力の伝動駆動によるウォータポンプではなく、電磁式のウォータポンプ等を用いることが好ましい。

【0022】また、蓄熱器13から放出される熱をエンジンの吸気系統等にも伝達し、それによって良好な燃料の燃焼状態が得られるようにするために、第2冷却水通路3は、蓄熱器13により熱を付与されて温度が上昇したエンジン冷却水をシリンダヘッド5に導入する過程で、シリンダヘッド5に近接して位置するインテークマニホールド14を経由するように構成されており、インテークマニホールド14にも熱を付与するようになって

いる。

【0023】このように構成されたエンジンの蓄熱装置1Aにおいては、冷間状態におけるエンジン始動時に流路開閉弁11が開放されるので、第2ウォータポンプ12を作動させることにより、エンジン冷却水が第2冷却水通路3内とシリンダヘッド5内とを循環し、蓄熱器13から放出される熱を重点的にシリンダヘッド5に付与し、該シリンダヘッド5を早期に暖機することができる。そして、その過程において、第2冷却水通路3が經由するインテークマニホールド14にも熱を付与して、その温度も上昇させるようになっている。

【0024】エンジン4の始動後の冷間状態における燃料の霧化の悪化、燃焼室の壁面での消炎等によるHCの発生に起因するエミッション性能の悪化は、エンジン始動後30秒〜1分間程度の時間内に発生し、上記時間を経過すると、エミッション性能は良化する傾向にあることから、エンジン始動時においてあるいはエンジン始動後きわめて短時間のうちにおいて、燃焼室が位置するシリンダヘッド5及びインテークマニホールド14等の暖機が行われる。

【0025】よって、エンジンの蓄熱装置1Aによって、エミッション性能の悪化が改善され、さらに燃費性能の低下も解消される。

【0026】また、エンジン4が暖機され、定常運転状態となった後は、冷却水温度又はエンジン始動後の経過時間等に基づく制御によって流路開閉弁11が閉塞される。これにより、エンジン4のシリンダヘッド5から送り出されるエンジン冷却水がシリンダブロック6へ導入される通常の冷却水通路が形成されることになるので、自動車の安定走行が得られ、さらにこの走行中において蓄熱器13は、昇温したエンジン冷却水から熱を収受することによって熱を蓄積する。

【0027】ところで、蓄熱器13の蓄熱媒体として用いられる、例えば水酸化バリウムは、78〜90℃程度に昇温すると液体となって蓄熱する一方、放熱すれば固

体となり、例えば50℃程度の温度では固体で熱を放出しないものである。ところが、寒冷地における車両の走行時又は走行が短距離である場合等にはエンジン冷却水の温度は上記蓄熱作用が行われる温度範囲まで上昇しないおそれがある。

【0028】そのため、上記実施例では、第2冷却水通路3内を流通する冷却水の温度をエンジンの暖機運転時の伝熱による温度以上に上昇させ、蓄熱器13において蓄熱が行われる温度まで冷却水温度を確実に上昇させるために、第2冷却水通路3の蓄熱器13の上流側に補償ヒータ20を配設している。この補償ヒータ20は電気

を熱源とするものが好ましく、また、冷却水が常に流通する、例えばシリンダヘッド5の冷却水送出口付近の冷却水通路に補償温度センサ21を設け、該補償温度センサ21によって冷却水温度を測定し、その測定温度に基づいて補償ヒータ20をON、OFFすることで冷却水の温度制御を行うようになっている。

【0029】尚、上記蓄熱器13は、直接又は間接の放射熱によって運転者及び搭乗者の保温を行うために、キャビン（図示せず）内に設置されている。そして、蓄熱器12がキャビン内に設置されることにより、蓄熱器13の保温性が向上する。

#### 【0030】一実施例2ー

図2に概略構成を示すエンジンの蓄熱装置1Bは、第1冷却水通路2aと第2冷却水通路3aとによって、エンジン冷間時には実質的に互いに独立した二系統の冷却水通路を形成するように構成されている。

【0031】第1冷却水通路2aは上流端がシリンダブロック6に、第2冷却水通路3aは上流端がシリンダヘッド5にそれぞれ接続され、そして第1冷却水通路2aと第2冷却水通路3aとが、連通路開閉弁15を備えた連通路16によって接続されている。そして、第1冷却水通路2aには第1流路開閉弁17が、第2冷却水通路3aには第2流路開閉弁18がそれぞれ設けられている。

【0032】尚、図2において、実施例1におけるエンジンの蓄熱装置1Aと同様の構成要素で、同様の機能を果たすものは、同一の符号を用いて示し、その詳細な説明を省略する。

【0033】上記のように構成すれば、エンジンの蓄熱装置1Bにおいては、冷間状態におけるエンジン始動時には、連通路開閉弁15が閉塞される一方、第1流路開閉弁17及び第2流路開閉弁18がそれぞれ開放されることにより、シリンダブロック6のみに冷却水を流通する第1冷却水通路2aと、シリンダヘッド5のみに冷却水を流通する第2冷却水通路3aとの実質的に独立した二系統の冷却水通路が形成される。

【0034】この状態において、第2ウォータポンプ12を作動することにより、蓄熱器13から放出される熱は、冷却水を介して重点的にシリンダヘッド5に伝達さ

れて、これを暖機する。そして、その過程において、第2冷却水通路3aが經由するインテークマニホールド14の温度も上昇することとなる。

【0035】また、エンジン4が暖機されて定常運転状態となった後は、上記実施例1における制御と同様の制御を行うために、連通路開閉弁15が開放される一方、第1流路開閉弁17及び第2流路開閉弁18がそれぞれ閉塞される。

【0036】これにより、エンジン4のシリンダヘッド5から送り出される冷却水がシリンダブロック6へ導入される通常の冷却水通路が形成され、自動車の安定走行及び蓄熱器13への熱の蓄積が行われる。

【0037】また、第2冷却水通路3aに設けられた蓄熱器13において、放熱後の蓄熱を速やかに行わせることもできる。

【0038】即ち、エンジン始動後に車両に用いられている液体のうちで最も早く温度が上昇するのは自動変速機のオイルであり、短時間のうちに120～130℃程度に達する。従って、このオイルの熱を蓄熱器13の温度上昇に活用すれば、蓄熱を促進して蓄熱時間を短縮することができる。

【0039】具体的には、図2に示すように、第2冷却水通路3aにおける蓄熱器13の上流側に熱交換加熱器22を配設し、加熱油源23から誘導される自動変速機のオイルが、熱交換加熱器22において、第2冷却水通路3a内を流通する冷却水と熱交換して冷却水を昇温させ、さらにオイルクーラ24によって冷却された後、加熱油源23に戻る閉通路を循環するようになっている。その循環の間に冷却水の温度が78～90℃の範囲に到達したならば、オイル切換弁25は切換えられ、オイルは熱交換加熱器22には流入しなくなる。尚、熱交換加熱器22の加熱油源23としては、自動変速機のオイルのほか、エンジンオイルも用いることもできる。

#### 【0040】一実施例3ー

図3に示すエンジンの蓄熱装置1Cにおいては、蓄熱器13が設けられた第2冷却水通路3内を流通する冷却水が、蓄熱器13から熱を付与されシリンダヘッド5に導入される過程において、インテークマニホールド14の暖機に併せて燃料系デリバリパイプ19の暖機をも行うようにしたものである。

【0041】蓄熱器13から放出される熱を冷却水を介して燃料系デリバリパイプ19に伝達するには、後述するように燃料系デリバリパイプ19にウォータジャケットを設け、このウォータジャケット内に、第2冷却水通路3内を流通する、昇温した冷却水を流通させることにより行われ、第2冷却水通路としては、図3に示されるものの他、実施例2に示される第2冷却水通路3aを始め、種々の第2冷却水通路に対して適用可能である。

【0042】このような構成となされたエンジンの蓄熱装置1Cでは、燃料系デリバリパイプ19の暖機も行わ

れ、燃料の温度が上昇するので、燃料噴射時の燃料の霧化が促進され、エミッション性能は大幅に改善される。

#### 【0043】一実施例4ー

図4に示すエンジンの蓄熱装置1Dは、第2冷却水通路3bの上流端が第1冷却水通路2bにおける第1ウォータポンプ7aに接続されている。

【0044】第2冷却水通路3bには、上流側から流路開閉弁11a及び蓄熱器13が順に配設されてなり、流路開閉弁11aの開放により、蓄熱器13から熱を付与された冷却水をシリンダヘッド5に導入できるように構成されている。

【0045】このようにすれば、エンジン冷間時に、流路開閉弁11aを開放することにより、ウォータポンプ7aから第2冷却水通路3bへの流路が連通され、蓄熱器13から熱を付与された冷却水がシリンダヘッド5内に導入される一方、エンジン温間時には、流路開閉弁11aを閉じることににより、ウォータポンプ7aからシリンダブロック6への流路が閉鎖され、通常の冷却水通路が形成されることとなる。

【0046】この実施例4においては、流路開閉弁11aが設けられた第2冷却水通路3bの上流端をウォータポンプ7aに直接接続しているが、それに代えて、ウォータポンプ7aの排出側に流路切換弁を設け、該流路切換弁の切換えによってエンジン冷間時に第2冷却水通路3bの上流端をウォータポンプ7aに接続させるようにすることもできる。

【0047】また、この実施例4において使用するウォータポンプ7aも、第2ウォータポンプ12と同様に、エンジン始動前において作動してシリンダヘッド5の暖機を行う必要があることから、エンジン出力の伝動駆動によるものでなく、例えば電磁式等のものが好ましい。

【0048】尚、この実施例4においても、実施例2と同様に、第2冷却水通路3bを流れるエンジン冷却水がインテークマニホールド及び燃料デリバリパイプを経由するように構成することにより、シリンダヘッド5の暖機と共に上記各部の暖機を行うことが可能となる。

【0049】上記エンジンの蓄熱装置1A～1Dにおいて、エンジン4から送り出される冷却水を該エンジン4のシリンダヘッド5に導入する第2冷却水通路3、3aが、自動車に実際に装備されるとき具体例を図5～図9に例示する。

【0050】例えばエンジンの蓄熱装置1Aにおける第1冷却水通路又は従来のエンジンの冷却水通路は、その上流端がシリンダヘッド5に接続されるため、シリンダヘッド5には、図5に示すように、冷却水送出口5aが予め設けられている。さらに、蓄熱器13が設けられた第2冷却水通路3、3aはその下流端がシリンダヘッド5に接続され、昇温した冷却水をシリンダヘッド5に導入することができるように、上記シリンダヘッド5における上記冷却水送出口5aの反対側には冷却水導入口5

bが設けられている。

【0051】図5において、第2冷却水通路3、3aには、ウォータポンプ12及び蓄熱器13が設けられると共にインテークマニホールド14を経由してシリンダヘッド5の冷却水導入口5bに接続されるようになっている。尚、各開閉弁は図示が省略されている。

【0052】また、第2冷却水通路3、3a内を流通する、昇温した冷却水によってインテークマニホールド14を暖機するために、図6及び図7に示すように、インテークマニホールド14の外壁体の外面に接して暖機用通路14aが設けられている。この暖機用通路14aを第2冷却水通路3、3aの中間に介在せしめて直列に接続するか、又は第2冷却水通路3、3aに側路を設け、該側路の中間に介在せしめて並列に接続することにより、暖機用通路14a内に昇温した冷却水を流通させることができ、それによってインテークマニホールド14の暖機を行うことができる。

【0053】また、燃料系デリバリパイプ19を暖機させるためのウォータジャケットは、図8及び図9に示すように、好ましくは燃料系デリバリパイプ19がインジェクタに接続される部分に設けられており、このようなウォータジャケット19aに第2冷却水通路3、3aが直列に又は側路を介して並列に接続され、昇温した冷却水が流通可能となされることによって燃料系デリバリパイプ19の暖機が行われる。

#### 【0054】一実施例5ー

図10に示すエンジンの蓄熱装置1Eにおいては、上流端がエンジン4のシリンダヘッド5に、下流端がシリンダブロック6にそれぞれ接続された第1冷却水通路2cに、上流側から、第1流路切換弁31、第2流路切換弁33及び第1ウォータポンプ7が順に配設されている。そして、第1流路切換弁31には連通路32を通じてシリンダブロック6も接続されている。第2冷却水通路3cは、その上流端が第1流路切換弁31を介してシリンダブロック6に接続され、上流側から蓄熱器34、電磁式ポンプである第2ウォータポンプ35、室内用ヒータ36及び第3流路切換弁37が順に配設され、下流端がシリンダヘッド5に接続されている。また、第3流路切換弁37は、通路38を通じて第2流路切換弁33に接続されている。蓄熱器34の上流側の第2冷却水通路3cにはシリンダヘッド5に関連する温度を検出する第1温度センサ39が、シリンダブロック6には第2温度センサ40がそれぞれ設けられている。尚、第1～第3流路切換弁31、33、37はサーモスタットの温度感知により作動するようになっている。

【0055】上記のように構成すれば、エンジン冷間時であって、第1及び第2温度センサ39、40によって検出された温度が共に所定温度以下であるとき即ちシリンダヘッド5及びシリンダブロック6の温度が所定温度以下であるモード1の場合（エンジン始動直後よりシリ

ンダヘッド5又はシリンダブロック6の温度が所定温度以上になるまで)には、図11に示すように、第1及び第2流路切換弁31、33によって第2冷却水通路3cを連通する一方、第1冷却水通路2cの連通を遮断し、第2ウォータポンプ35にて冷却水を供給するようになっている。よって、シリンダブロック6内には冷却水が循環しない。これによって、蓄熱器34の熱をシリンダヘッド5の暖機に集中させ、シリンダヘッド5を早期に暖機できる。また、シリンダブロック6内の冷却水の流れを止めることで、シリンダブロック6の早期暖機も図られる。

【0056】それから、冷間時であって、第1及び第2温度センサ39、40によって検出された温度のうち少なくとも一方が所定温度を越えるモード2の場合(シリンダヘッド5又はシリンダブロック6のどちらかが所定温度以上になった後、シリンダヘッド5、シリンダブロック6の両方が所定温度以上になるまで)は、図12に示すように、第1及び第2流路切換弁31、33によって、第2冷却水通路3cを連通すると共に、連通路32を介してシリンダブロック6が第2冷却水通路3cに連通され、第2ウォータポンプ35にて冷却水が供給される。これによって、シリンダヘッド5及びシリンダブロック6の暖機が促進される。また、シリンダブロック6の冷却水が直接にシリンダヘッド5に入らず、シリンダヘッド5の熱衝撃が低減される。

【0057】そして、冷間時であって、両温度センサ39、40によって検出される温度が所定温度以上であるモード3の場合(シリンダヘッド5及びシリンダブロック6の両方が所定温度以上となった後、暖機が完了するまで)は、図13に示すように、第1冷却水通路2cが連通すると共に、第3流路切換弁37が第2冷却水通路3cの連通を遮断して通路38を連通し、第2ウォータポンプ35を停止し第1ウォータポンプ7によって冷却水を供給するようになり、蓄熱器34を常に高温状態とし、温間時であるモード4の場合(暖機完了後)は、図14に示すように、第1冷却水通路2cの連通が遮断され、シリンダブロック6からシリンダヘッド5を経てラジエータ10へと循環される通常の冷却水通路が形成される。

【0058】続いて、モードを決定する制御の一例について図15に沿って説明する。

【0059】先ず、スタートすると、第2ウォータポンプ35がONされ(ステップS1)、温度センサ39、40によってシリンダヘッド5及びシリンダブロック6に関連した温度T1、T2を読み込む(ステップS2)。

【0060】それから、シリンダヘッドに関連した温度T1が設定温度TSHよりも高いか否かが判定され(ステップS3)、もし高くなければ、続いてシリンダブロックに関連する温度T2が設定温度TSBよりも高いか否か

を判定する(ステップS4)。高くなければ、モード1とする(ステップS5)一方、高ければ、モード2として(ステップS6)、リターンする。

【0061】一方、シリンダヘッド5に関連した温度T1が設定温度TSHよりも高ければ、シリンダブロック6に関連する温度T2が設定温度TSBよりも高いか否かを判定する(ステップS7)。

【0062】高くなければ、モード2として(ステップS6)、リターンする一方、高ければ、シリンダヘッド5に関連する温度T1が設定温度TSよりも高いか否かを判定する(ステップS8)。高くなければ、冷間状態であるので、モード3とする(ステップS9)一方、高ければ、温間状態であるので、モード4として(ステップS10)、リターンする。

【0063】一実施例6ー

図16に示すエンジンの蓄熱装置1Fは、第1冷却水通路2dの上流端がシリンダヘッド5に、下流端がサーモスタット9及び第1ウォータポンプ7を介してシリンダブロック6に接続されている。第2冷却水通路3dは上流端が第1冷却水通路2dに接続され、下流端がシリンダヘッド5に接続され、上流側から流路開閉弁11、蓄熱器12及び第2ウォータポンプ13が順に配設されている。また、第1冷却水通路2dと第2冷却水通路3dの上流端との接続部分は、室内用ヒータ8が介設された連通路42を介してウォータポンプ7の上流側に接続されている。そして、蓄熱器12の上下流には温度センサ43、44が配設され、その温度センサ43、44によって検出される冷却水温度によって、蓄熱器12の蓄熱完了、未完了を判断するようになっている。

【0064】上記のように構成すれば、エンジン始動直後から蓄熱器12の蓄熱完了までのモード5の場合(即ち、冷間状態で蓄熱未完了状態の場合)は、図17に示すように、エンジン始動又はそれ相当の信号により第2ウォータポンプ13がONされ、流路開閉弁11が開とされる。これによって、蓄熱器12の熱がシリンダヘッド5に集中的に投入される。

【0065】それから、蓄熱が完了した後、温間状態(流路切換弁9開)までのモード6の場合(即ち、冷間状態で、蓄熱完了状態の場合)は、図18に示すように、第2ウォータポンプ13がOFFとされ、流路開閉弁11も閉とされる。これにより、第2冷却水通路3dには冷却水が流れず、蓄熱器12の高温状態が維持される。

【0066】また、エンジンが温間状態であっても、蓄熱が未完了であるモード7の場合は、図19に示すように、第2ウォータポンプ13をONとし、流路開閉弁11を開として、第2冷却水通路3dに冷却水を流し、確実に蓄熱を完了させることになる。

【0067】さらに、蓄熱が完了して、温間状態にあるモード8の場合は、図20に示すように、第2ウォータ



ポンプ13がOFF、流路開閉弁11が閉とされ、シリンダブロック6からシリンダヘッド5を経てラジエータ10へと循環される通常の冷却水通路が形成される。

【0068】続いて、モードを決定する制御の一例について図21に沿って説明する。

【0069】まず、スタートすると、第2ウォータポンプ13がONされ(ステップS11)、温度センサによってシリンダヘッド及びシリンダブロックに関連した温度T1、T2を読み込む(ステップS12)。

【0070】それから、シリンダヘッドに関連した温度T1が設定温度TSよりも高いか否かが判定され(ステップS13)、もし高ければ、第2ウォータポンプ13のON状態を維持して(ステップS14)、モード7とし、続いてシリンダヘッドに関連した温度T1がシリンダブロックに関連した温度T2よりも低いかなんかが判定される(ステップS16)。もし高ければ、タイマーをスタートする(ステップS16)一方、高くなければ、ステップS2に戻る。

【0071】タイマーをスタートした後、所定時間ts経過したか否かを判定し(ステップS17)、所定時間ts経過すれば、第2ウォータポンプ13を停止して(ステップS18)、モード8として終了する一方、経過していなければ、経過するまでその判定を繰り返す。

【0072】一方、シリンダヘッド5に関連した温度T1が設定温度TSよりも高くなければ、シリンダヘッド5に関連した温度T1が、シリンダブロック6に関連する温度T2よりも高いか否かが判定される(ステップS19)。もし高ければ、第2ウォータポンプ13を停止して(ステップS20)、モード6とし、高くなければ、第2ウォータポンプ13の作動を維持して(ステップS21)、モード5として、ステップS2に戻る。

【0073】図16に示す実施例6では、2つの温度センサを用いているが、サーモスタットの温度感知により作動する2つの流路切換弁を用いることで、温度センサを省略することもできる。この場合は、図22に示すように、エンジンの蓄熱装置1Gは、第1冷却水通路2dの上流端がシリンダヘッド5に、下流端が第1流路切換弁9、ウォータポンプ7及び第2流路切換弁51を介してシリンダブロック6にそれぞれ接続されている。また、第2冷却水通路3dの上流端が第1冷却水通路2dに、下流端が第1流路切換弁9下流の第1冷却水通路2dにそれぞれ接続され、その途中に蓄熱器12が介設されている。また、第2冷却水通路3dの第1冷却水通路2dとの接続部分は、室内用ヒータ8が介設された連通路42を介して接続されている。そして、第1流路切換弁9は設定温度T1までは第1冷却水通路2dを第2ウォータポンプ7に接続するが、設定温度T1を越えると、第1冷却水通路2dを閉鎖し、ラジエータ10からの冷却水を第2ウォータポンプ7に供給するようになっている。一方、第2流路切換弁51は、設定温度T2

( $T1 < T2$ )までは閉鎖して通路52を通じて冷却水がシリンダヘッド5へのみ流れるようにし、設定温度T2を越えると開放してシリンダブロック6にも冷却水が供給されるようになっている。

【0074】上記実施例において、蓄熱器はその重量が12~13kg程度に達するものである。一方、車両においては重量が大きい、例えばラジエータ、スペアタイヤ等の部品を懸架装置を介して車体の可能な限り前後端部に取付けダイナミックダンパとすることが知られている。従って、図23に示すように、蓄熱器13を懸架装置26を介してエンジン4よりも前位の車両前端部に配設することによってダイナミックダンパとしての機能を果せるようにすることもできる。

【0075】

【発明の効果】請求項1の発明は、上記のように、エンジン冷間時における冷却水の導入がシリンダブロックとシリンダヘッドとに分けて第1及び第2冷却水通路によって別々に行われるようにし、そして冷却水をシリンダヘッドへ導入する第2冷却水通路に蓄熱器を設けることによって、該蓄熱器から放出される熱をシリンダヘッドに集中的に付与するようにしたため、上記蓄熱器から放出される熱によってシリンダヘッドを集中的にかつ迅速に暖機することができ、燃料の霧化が促進されると共に燃焼室壁面での消炎も解消され、エミッション性能を著しく改善することができ、燃費性能も向上する。また、シリンダヘッドと共に該シリンダヘッドに近接する吸気系統及び燃料供給系統も迅速に暖機することができるので、エミッション性能の一層の向上を図ることができ、さらには、蓄熱器における蓄熱時間を短縮させることが可能となる。

【0076】また、請求項2の発明は、シリンダヘッドから送り出された冷却水をシリンダブロックに導入するように設けられた第1冷却水通路から分岐せしめて、エンジンのシリンダヘッドから送り出された冷却水を該シリンダヘッドに導入する第2冷却水通路を形成することにより、この第2冷却水通路に介設される蓄熱器から放出される熱を冷却水を介して直接シリンダヘッドに付与するようにしているので、蓄熱器から放出される熱をシリンダヘッドに集中的に付与することができる。

【0077】請求項3の発明は、エンジン冷間時には第1冷却水通路と第2冷却水通路との間の冷却水の流通を阻止するようにしているので、エンジンの冷間時におけるシリンダヘッドの暖機を効率よく行うことができる。

【0078】さらに、請求項4及び請求項5の発明は、シリンダヘッド及びシリンダブロックに関連した温度を検出し、それに基づいて冷却水の流れを制御するようにしているので、シリンダヘッドだけでなく、シリンダブロックの暖機も効率よく行うことができる。特に請求項5の発明は、シリンダブロックの冷却水が直接にシリン

15

ダヘッドに入らないようになっているので、シリンダヘッドの熱衝撃が低減される。

【0079】請求項6の発明は、蓄熱未了時は蓄熱器への冷却水の流れを制限するので、冷却水より蓄熱器が吸熱することがなく、暖機が促進される。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施例1を示す概略構成図である。

【図2】実施例2を示す概略構成図である。

【図3】実施例3を示す概略構成図である。

【図4】本発明に係る実施例4を示す概略構成図である。

【図5】上記実施例1～4におけるシリンダヘッドの側面図である。

【図6】上記実施例1～4におけるインテークマニホールドの平面図である。

【図7】図6のVII-VII線断面図である。

【図8】上記実施例3における燃料系デリバリパイプの平面図である。

【図9】図8のIX-IX線断面図である。

【図10】実施例5の概略構成を示す図である。

【図11】動作の説明図である。

【図12】動作の説明図である。

【図13】動作の説明図である。

【図14】動作の説明図である。

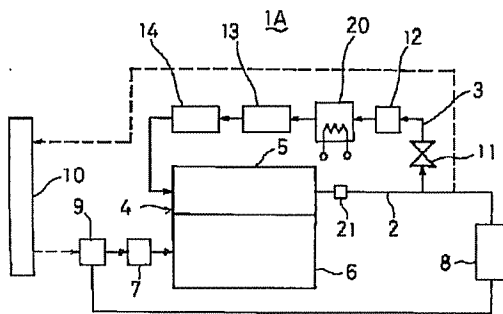
【図15】制御の流れを示すフローチャート図である。

【図16】実施例6の概略構成を示す図である。

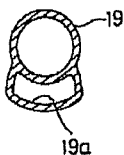
【図17】動作の説明図である。

【図18】動作の説明図である。

【図1】



【図9】



16

【図19】動作の説明図である。

【図20】動作の説明図である。

【図21】制御の流れを示すフローチャート図である。

【図22】変形例の概略構成を示す図である。

【図23】蓄熱器をダイナミックダンパとして用いた例を示す概略側面図である。

【図24】従来例を示す構成図である。

【符号の説明】

1A~1F エンジンの蓄熱装置

2, 2a~2d 第1冷却水通路

3, 3a~3d 第2冷却水通路

4 エンジン

5 シリンダヘッド

6 シリンダブロック

7, 13 ウォータポンプ

9 流路切換弁

11 流路開閉弁

12 蓄熱器

14 インテークマニホールド

20 15 連通路開閉弁

16 連通路

17 第1流路開閉弁

18 第2流路開閉弁

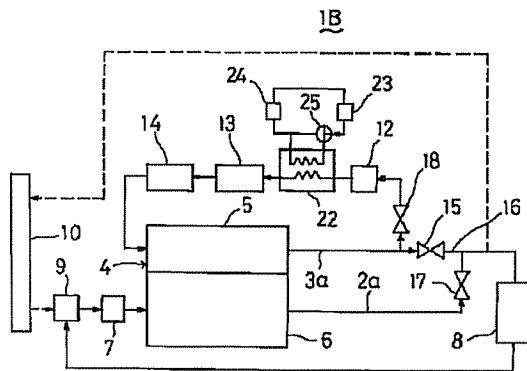
19 燃料系デリバリパイプ

31, 33, 37 流路切換弁

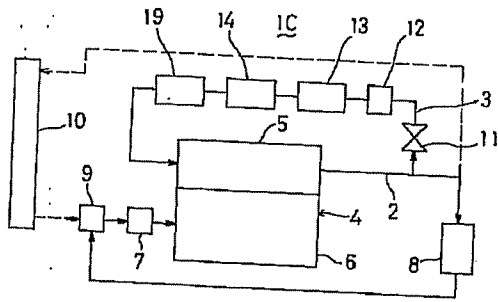
32 連通路

39, 40 温度センサ

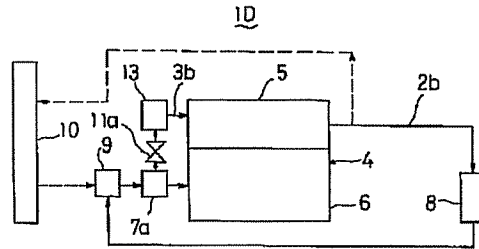
【図2】



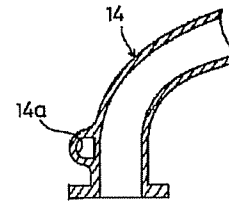
【図3】



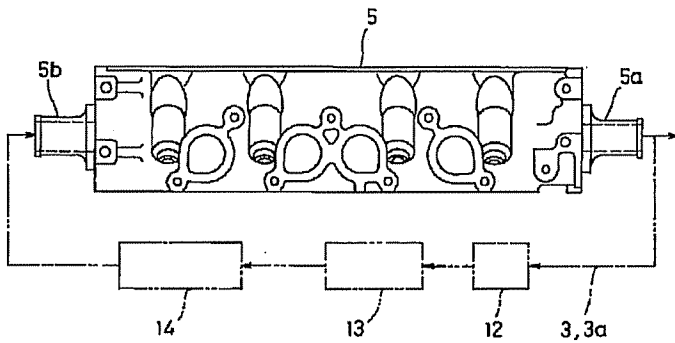
【図4】



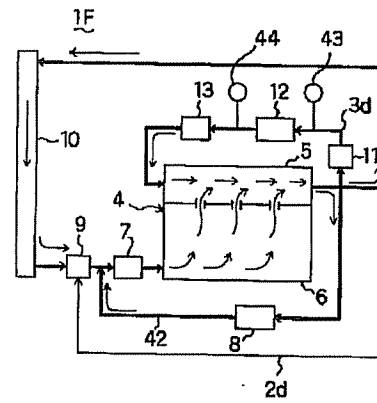
【図7】



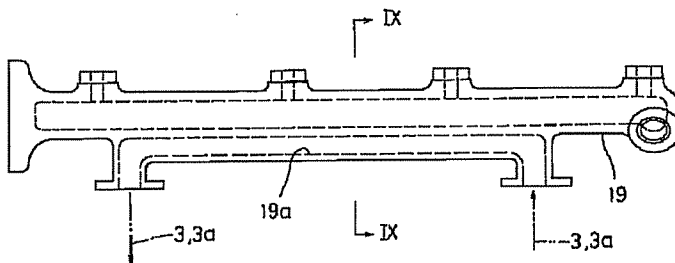
【図5】



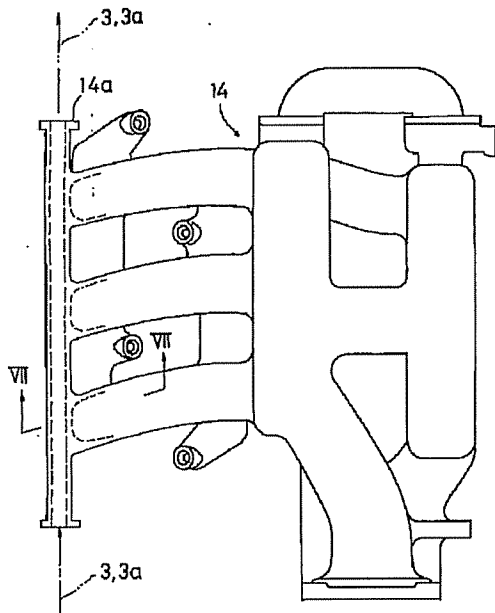
【図19】



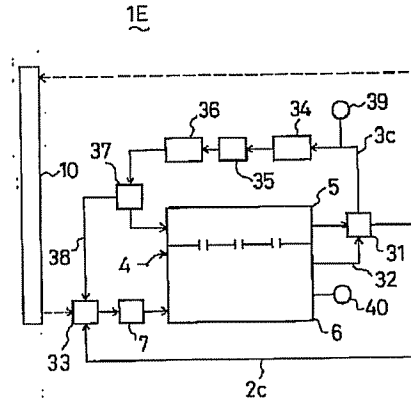
【図8】



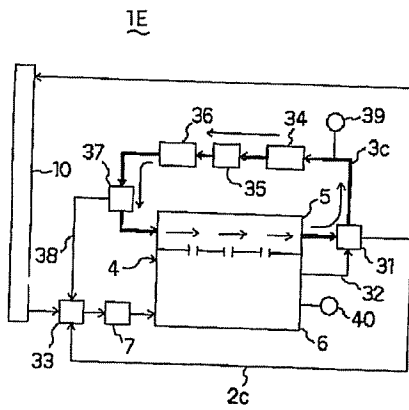
【図6】



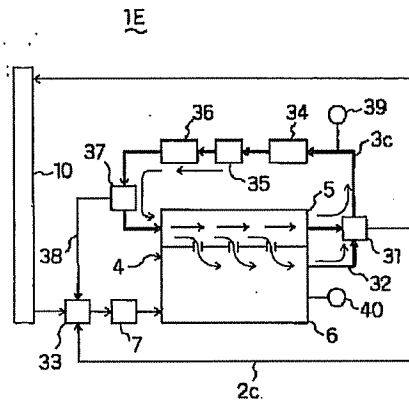
【図10】



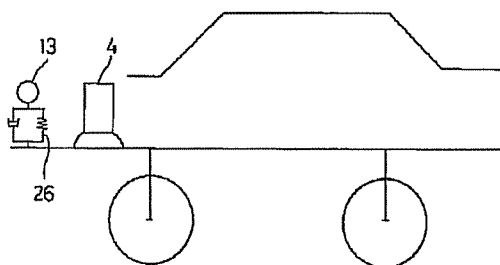
【図11】



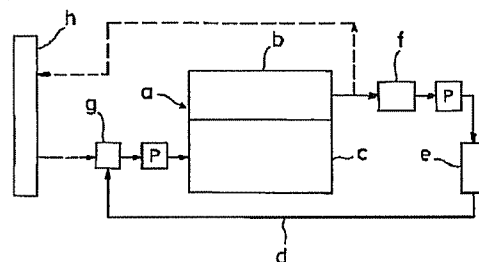
【図12】



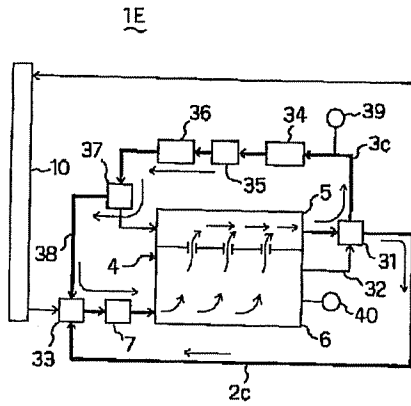
【図23】



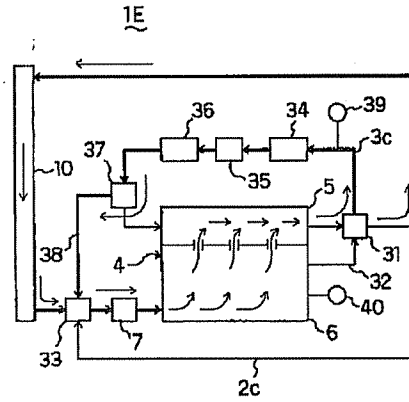
【図24】



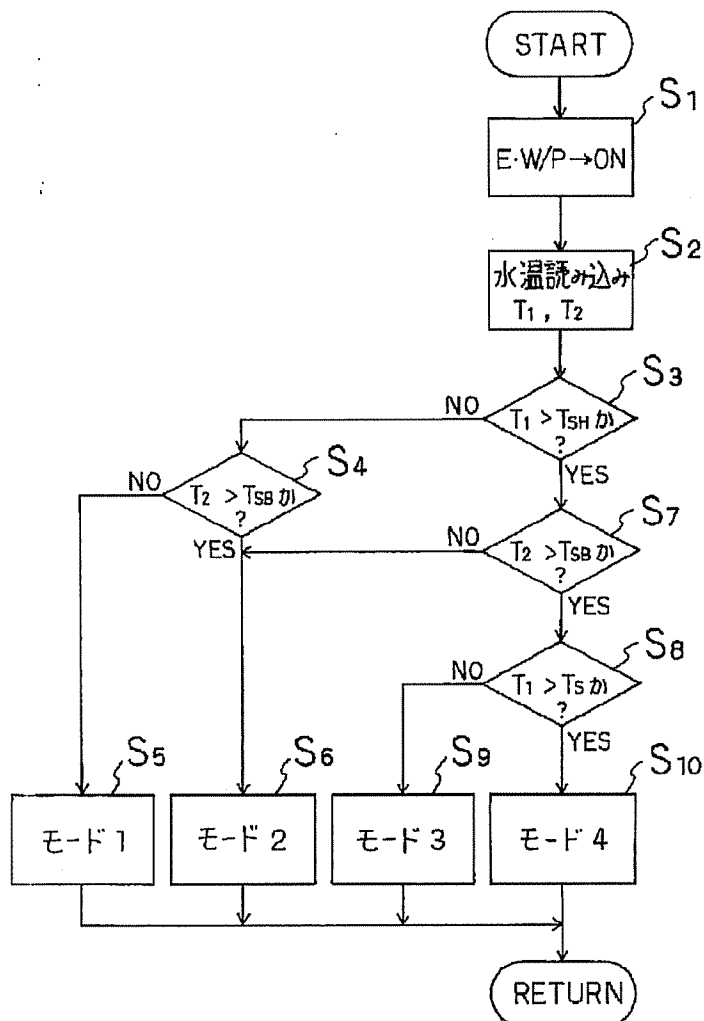
【図13】



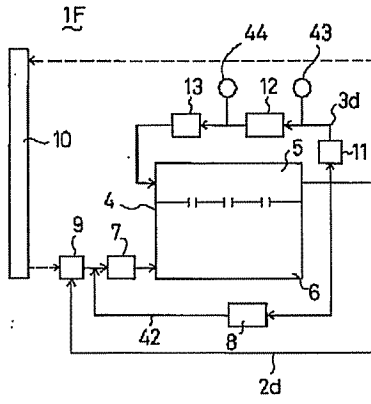
【図14】



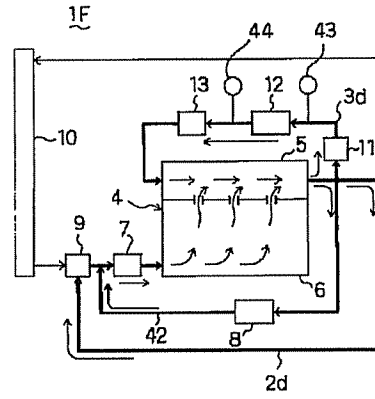
【図15】



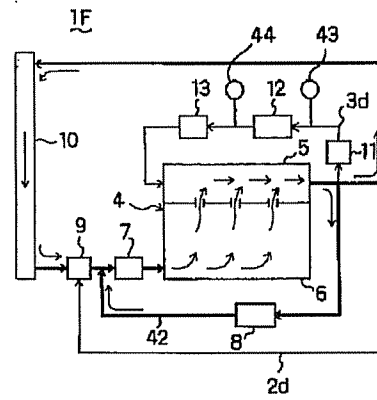
【図16】



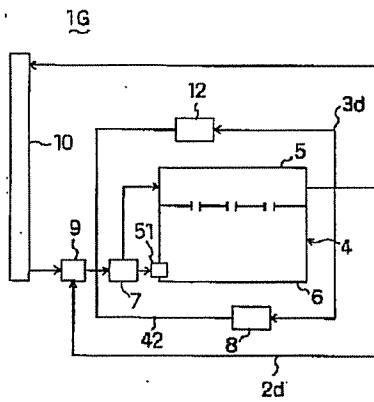
【図17】



【図20】



【図22】



【図21】

